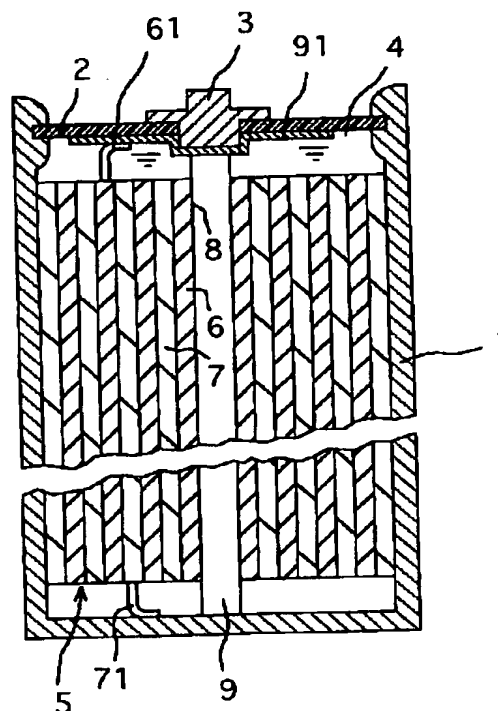


(11)特許出願公開番号



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】セパレータを挟んで渦巻き体を形成するための長尺シート状の正極及び負極からなり、複数の条溝が内側主面に略幅方向に並列して形成されていることを特徴とする渦巻き型電池の電極。

【請求項 2】前記条溝は、前記渦巻き体の径大部側に比べて前記渦巻き体の径小部側でより高密度に形成されている請求項 1 記載の渦巻き型電池の電極。

【請求項 3】前記条溝は、前記渦巻き体の径大部側に比べて前記渦巻き体の径小部側でより幅広に形成されている請求項 1 記載の渦巻き型電池の電極。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、渦巻き型電池の電極に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来の渦巻き型電池は、正極及び負極をなす一对の長尺シート状の電極をセパレータを挟んで渦巻き状に形成された渦巻き状の電極集合体を有している。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記した従来の渦巻き型電池では、長尺シート状の電極を渦巻き状に湾曲して渦巻き体を形成する際に、電極の内側主面が圧迫され、その反作用としてその外側主面が引っ張られ、内側主面では径内方向への膨出、外側主面では割れが生じる可能性があった。更に、上記膨出はセパレータの耐久性の低下を招く可能性が考えられる。

【0004】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、長尺シート状の電極を渦巻き状に湾曲させる際の電極の不可避な変形を防止して電池の耐久性や信頼性を向上させた渦巻き型電池の電極を提供することを、その目的としている。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の構成は、セパレータを挟んで渦巻き体を形成するための長尺シート状の正極及び負極からなり、複数の条溝が内側主面に略幅方向に並列して形成されていることを特徴とする渦巻き型電池の電極である。本発明の第 2 の構成は、上記第 1 の構成において更に、前記条溝が、前記渦巻き体の径大部側に比べて前記渦巻き体の径小部側でより高密度に形成されていることを特徴としている。

【0006】本発明の第 3 の構成は、上記第 1 の構成において更に、前記条溝が、前記渦巻き体の径大部側に比べて前記渦巻き体の径小部側でより幅広に形成されていることを特徴としている。

**【0007】**

【作用及び発明の効果】本発明の第 1 の構成では、湾曲されて渦巻き体となる長尺シート状の電極の内側主面に、巻成歪み低減用の複数の条溝が略幅方向に所定間隔

で形成されるので、長尺シート状の電極を渦巻き状に湾曲させて渦巻き体を形成する際に電極の内側主面が圧迫され、その反作用としてその外側主面が引っ張られることを軽減又は防止することができ、内側主面での径内方向への膨出、外側主面での割れの発生を抑止することができ、その結果として電池の耐久性や信頼性を向上することができる。

【0008】本発明の第 2 の構成は、上記第 1 の構成において更に、渦巻き体の径大部側に比べてその径小部側で条溝密度を増加するので、上記作用効果の一層の向上を図ることができる。本発明の第 3 の構成は、上記第 1 の構成において更に、渦巻き体の径大部側に比べてその径小部側で条溝幅を広くするので、上記作用効果の一層の向上を図ることができる。

**【0009】****【実施例】**

（実施例 1）本発明の一実施例の渦巻き型電池の断面図を図 1 に示す。この電池は、負極端子を構成する金属製の缶体部 1 と、この缶体部 1 の上端開口を密閉する樹脂製の蓋 2 と、蓋 2 の中央部に突設された正極端子 3 と、缶体部 1 の内部に収容された電解液 4 及び電極集合体 5 を有し、電極集合体 5 はイオン透過性及び電気絶縁性のセパレータ（図示せず）を挟んで渦巻き状に作製されたシート状の正極 6 及び負極 7 からなる。

【0010】負極 7 からは集電用の導電金属片であるタブ 7 1 が下方に延設されており、タブ 7 1 の下端部は缶体部（負極端子）1 の底面に溶接されている。正極端子 3 は鍍付端子形状に成形された導電体であり、蓋 2 の中央孔に嵌められている。電極集合体 5 の径方向中心部には芯孔 8 が軸方向に貫孔されており、この芯孔 8 には放熱棒 9 が貫入されている。放熱棒 9 は銅棒であって、その上端面には銅製の円板 9 1 が溶接されている。円板 9 1 の中央部には上方開口の凹部が設けられており、この凹部に正極端子 3 の下端部が嵌入されて溶接されている。円板 9 1 の周辺部は蓋 2 の下面に密接している。また、正極 6 の集電体であるタブ 6 1 が正極 6 の上端から上方に突出しており、タブ 6 1 の上端が円板 9 1 に溶接されている。円板 9 1 との溶接後、放熱棒 9 の表面に厚さ約 3 μm のシリコン樹脂膜（図示せず）がコーティングされ、放熱棒 9 の下端面はこのシリコン樹脂膜を介して缶体部 1 の底面に電気絶縁可能に接触している。

【0011】電極集合体 5 は以下のように構成されている。まず、ニッケルからなる集電体としてのエキスパンドメタルに水酸化ニッケルペーストを圧着して、厚さ約 0.7 mm、幅約 190 mm、長さ約 800 mm の長尺シート状の正極 6 を形成する（図 2 参照）。その後、渦巻き状に巻いた場合に内側となる主面（内側主面という）に深さ約 0.3 mm、幅約 0.5 mm の条溝 6 0 を所定ピッチで複数本形成した。各条溝 6 0 は、各正極 6 の幅方向へ延設されるが、例えば上記幅方向に対して 3

0度以内の角度範囲で斜設されてもよい。条溝60は、渦巻き状に巻いた場合に最外周となる部位で約10mmピッチで形成され、渦巻き状に巻いた場合に最内周となる部位で約3mmピッチで形成され、そして外周側から内周側へピッチが徐々に狭くされている。これは、以下の理由による。長尺シート状の正極6の厚さを $t$ 、渦巻き体の1巻き分を真円筒体と仮定してその内側主面の半径を $r_i$ 、その肉厚を $t$ とすれば、内側主面の周長はその外側主面の周長よりも $2\pi t$ だけ過剰となる。したがって、渦巻き体の1巻き分の条溝60の合計幅を約 $2\pi t$ とすれば上記過剰が解消されることになる。これは、内側主面の周長 $2\pi r_i$ 当たり合計幅 $2\pi t$ を確保することに相当するから、条溝60のピッチを $p$  (mm)、条溝60の幅を $d$  (mm) とすれば、 $d/p$ を $t/r_i$ に大体等しくすればよいことがわかる。

【0012】次に、負極7について説明する。負極7は、 $MmNi_{3.5}Co_{0.7}Al_{0.8}$ の組成の水素吸蔵合金粉末を機械的に100メッシュ以下の粉末とし、市販のメッキ溶液を用いてメッキ量が総量の20%となるように無電界銅メッキを行い、この銅メッキ合金粉末25gに1.3gのPTFEディスパージョン(ダイキン工業株式会社製のD-1)を加えて混練りし、シート状に予備成形した後、ニッケルエキスパンドメタルの両面に摂氏300度、 $300\text{ kg/cm}^2$ で圧着した。その後、上記正極6の条溝60と同じ方法で条溝70(図3参照)を形成した。もちろん、ニッケルエキスパンドメタルへの上記圧着時に条溝70を形成することも可能である。

【0013】次に、これら正極6及び負極7をポリアミド不織布からなるセパレータ(図示せず)を挟んで巻き、電極集合体5(図3参照)を作製し、電解液として5NのKOH+1NのLiOH水溶液を用いて電池を作製した。負極7の一部拡大側面図を図4に示す。この実施例では条溝70の断面は半円形状とされている。もちろん、条溝60又は70の断面は各種変形が可能であ

り、例えばV字形状としてもよく、また、異なる深さ又は広さの条溝70a、70bを所定順序で形成してもよい(図5参照)。

(実施例2)他の実施例を説明する。

【0014】この実施例は、上記した実施例1の条溝60のピッチを、電極集合体(渦巻き体)の径大部側に比べてその径小部側でより高密度に形成したものである。すなわち、径小部側での正極6及び負極7の曲率は径大部側でのそれより大きいので、条溝60のピッチを正極6及び負極7の径大部側から径小部側へ連続的に増加するものである。

【0015】このようにすれば、正極6及び負極7の曲げストレスを良好に解消することができる。

(実施例3)この実施例は、上記した実施例1の条溝60の幅を、電極集合体(渦巻き体)の径大部側に比べてその径小部側でより広く形成したものである。すなわち、径小部側での正極6及び負極7の曲率は径大部側でのそれより大きいので、条溝60の幅を正極6及び負極7の径大部側から径小部側へ連続的に増加するものである。

【0016】このようにすれば、正極6及び負極7の曲げストレスを良好に解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の渦巻き型電池の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の正極の巻成前の状態を示す斜視図である。

【図3】図1の電極集合体の部分平面図である。

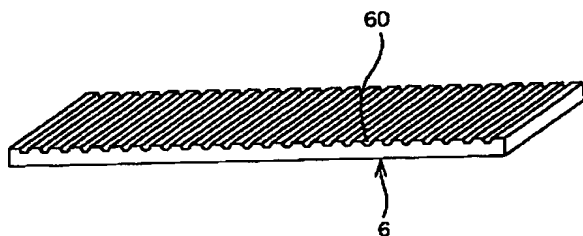
【図4】図1の負極の巻成前の状態を示す一部平面図である。

【図5】図1の負極の変形例の巻成前の状態を示す一部平面図である。

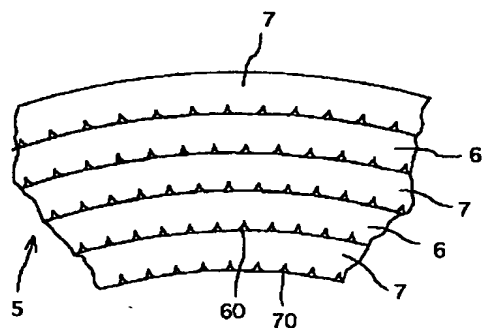
【符号の説明】

5は電極集合体、6は正極(電極)、7は負極(電極)、60、70は条溝。

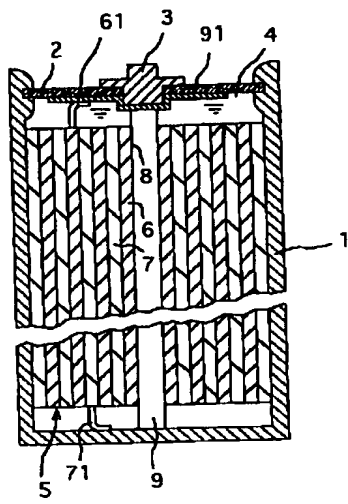
【図2】



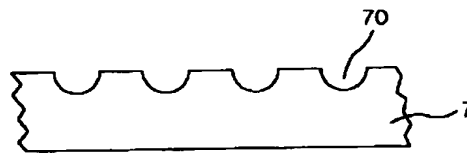
【図3】



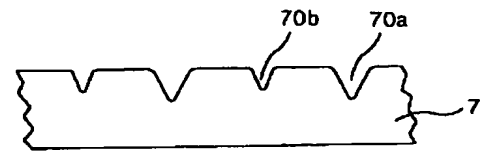
【図 1】



【図 4】



【図 5】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08153515 A**

(43) Date of publication of application: **11.06.96**

(51) Int. Cl.

**H01M 4/02**

**H01M 6/16**

**H01M 10/04**

(21) Application number: **06293385**

(22) Date of filing: **28.11.94**

(71) Applicant: **TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD**

(72) Inventor: **SUWA MASAO**

(54) **ELECTRODE OF SPIRAL TYPE ELECTRODE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide electrodes for use in a spiral type battery by which the durability and reliability of the battery are enhanced by preventing undesired deformation of long-size sheet-shaped electrodes when they are curved into spirals.

CONSTITUTION: A plurality of linear grooves 60, 70 for reducing winding distortion are formed on the respective inside principal planes of long-size sheet-shaped positive and negative electrodes 6, 7 and approximately along their cross direction, the electrodes curved into spirals. Thus when the long-size sheet-shaped electrodes 6, 7 are curved into spirals the inside principal planes of the electrodes 6, 7 are pressed, and pulling of the outside principal planes due to the reaction of the pressing can be reduced or prevented. Also, the inside principal planes can be kept from swelling to the inside of bores and cracking, with the result that the durability and reliability of the battery can be enhanced.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

